

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-190276

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B	6/76	Z		
	6/64	A	8815-3K	
H 0 5 K	7/20	Z	8727-4E	
	9/00	C	7128-4E	

審査請求 未請求 請求項の数5(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-2697

(22)出願日 平成4年(1992)1月10日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 竹下 志郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 前原 直芳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 別荘 大介

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ノイズ防止装置

(57)【要約】

【目的】 本発明はノイズ発生源を有する装置のノイズ対策に関するもので、ノイズ不要輻射の防止と低圧損化による騒音低減の両立を目的とする。

【構成】 強制冷却通路7に、吸込口9と排気口10とを有しノイズ発生源1および2を収納した導電性材料からなるケース4を配し、少なくとも吸込口9と排気口10のいずれかに導電性材料からなり内部通路を有する柱状素子11および12の集合体を設けたもので、集合体の高開口率かつノイズに対するインピーダンス特性により、ケース内に収納されたノイズ発生源1および2のケース6外への不要輻射ノイズの抑制と冷却性能が同時に得られ、低騒音化が図られる。

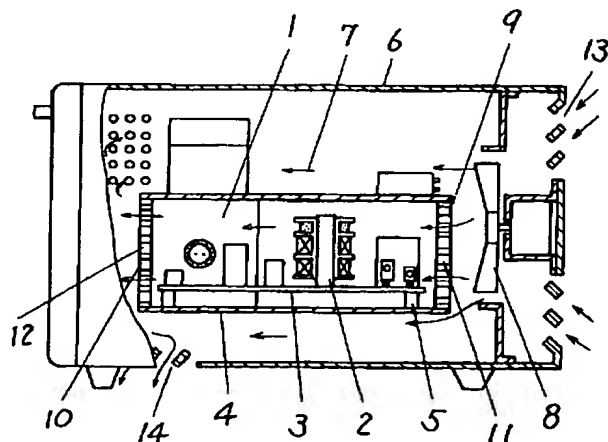
1, 2 ノイズ発生源

4 ケース

9 吸込口

10 排気口

11, 12 柱状素子の集合体



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】強制冷却通路に、吸込口と排気口を有しノイズ発生源を収納した導電性材料からなるケースを配し、少なくとも前記吸込口と前記排気口のいずれかに導電性材料からなり内部通路を有する柱状素子の集合体を設けたノイズ防止装置。

【請求項2】ノイズ発生源と、冷却ファンを収納し、吸込口と排気口を有した導電性材料からなるケースと、少なくとも前記吸込口と前記排気口のいずれかに導電性材料からなり内部通路を有する柱状素子の集合体を設けたノイズ防止装置。

【請求項3】冷却ファンの吸気口に対向する位置に吸込口を設け、内部通路を有する柱状素子の集合体を前記吸気口と前記吸込口が連通するように設けた請求項2記載のノイズ防止装置。

【請求項4】ケースに内部通路を有する柱状素子の集合体を固定する保持部Aと保持部Bとを設け、少なくとも前記保持部Aと前記保持部Bのいずれかを、導電性材料とし前記集合体周囲と電気的接触をもたせた請求項1または請求項2記載のノイズ防止装置。

【請求項5】内部通路を有する柱状素子の集合体の周囲に、前記集合体を保持する枠体を設け、前記枠体は電気的接触をもたせてケースに取り付ける構成とした請求項1または請求項2記載のノイズ防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子レンジやスイッチング電源等のインバータ応用機器に関し、特に発熱体の冷却構成におけるマイクロ波等の輻射ノイズ発生の防止に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来この種の輻射ノイズ防止装置は、例えば図6に示す電子レンジのように本体30内部に、食品等の被加熱物を収納、加熱するための加熱室31と、この加熱室31内に導波管32を介してマイクロ波を供給するマグネトロン33と、プリント基板34上に配設されマグネトロン33に高電圧を印加する高圧トランス、高圧コンデンサ、ダイオード、半導体スイッチング素子等の電源部品からなるインバータ電源35と、マグネトロン33やインバータ電源35を冷却する冷却ファン36などから構成され外箱37で囲まれている。外箱37には冷却ファン36により吸い込まれる空気（実線矢印で示す）の出入口となる吸込口38と排気口39が設けられ、これらはマグネトロン33から漏洩する数百MHzのTV帯ノイズ、2450MHz及びその高調波のマイクロ波帯輻射ノイズあるいはインバータ電源35から放射される数十KHz～数十MHzのスイッチング \*

$$TdB = A \times \log_{10} (B \times \lambda \div d^3) + C \times t \div d \quad (1)$$

式より多孔板の穴径dと板厚t（穴の奥行き）の関数となっており、多孔板を通過する電磁波の減衰量TdB

\*ノイズが、外箱37外へ輻射されることを防止するために、比較的低い開口率となっている。そして特にこれら吸込口38と排気口39はマイクロ波帯の輻射ノイズの漏洩を防止するために、その波長から決まる直径やピッチを有した穴径の比較的小さい多孔板より構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、マグネトロンやインバータ電源等のノイズ発生源より外箱を介して漏洩する不要輻射ノイズが、テレビやラジオ及びHAシステム等へ影響を及ぼさないために、冷却用に設けた空気出入口の穴径を極力小さくしている。従って、この輻射ノイズの抑制手段が冷却ファンの冷却通路に大きな圧力損失を生じ、このため冷却を満足させるために機器自体を大型化したり、あるいは冷却ファンの大型化や高速化が必要となり、機器の騒音が非常に大きくなるといった問題点を有していた。

【0004】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、ノイズの不要輻射を抑制しつつ冷却通路の圧損を低減して低騒音化を図ることができるノイズ防止装置を提供することを第一の目的としている。

【0005】第二の目的は冷却ファンを駆動するモータ自体からのノイズ輻射も防止し、冷却効率を向上させることにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この第一の目的を達成するために本発明のノイズ防止装置は、強制冷却通路に、吸込口と排気口を有しノイズ発生源を収納した導電性材料からなるケースを配し、少なくとも吸込口と排気口のいずれかに導電性材料からなり内部通路を有する柱状素子の集合体を設けたものである。

【0007】また第二の目的を達成するために、冷却ファンもケース内に収納したものである。

## 【0008】

【作用】ノイズ発生源を駆動することにより、マイクロ波等のノイズがケース内に発生しケース各部に伝搬するが、吸込口と排気口以外では導電性を有した材料で密閉されているためほとんど反射され外部に漏洩しない。特に非磁性材料の場合はさらにその効果が大きい。また、吸込口と排気口は、柱状素子の集合体で構成され、この柱状素子は肉厚の薄い導電性材料で構成されて高い開口率を実現すると同時に奥行き寸法を大きくとった集合体構造となっている。一方、導電性の多孔板を通過する電磁波（輻射ノイズ）の減衰量は、理論的には下記の近似式（1）に示される。

## 【0009】

※は、dが小さい程大きく、同時にtが大きい程大きくなるのがわかる。ここで近似式（1）に示されるTdBは

通過する電磁波（輻射ノイズ）の減衰量、 $\lambda$ は電磁波の波長、 $d$ は穴の直径、 $t$ は穴の奥行き寸法、 $A$ 、 $B$ 、 $C$ は定数である。従って、前述した集合体で構成された吸込口と排気口に伝搬した電磁波（輻射ノイズ）は、穴径 $d$ を大きくしても、その奥行き $t$ を大きくすることによって、同等の減衰量が得られることになり、十分な電磁波（輻射ノイズ）のシールド効果が得られると同時に高開口率の実現により、圧力損失がほとんどなく厚み方向に整流された冷却空気をノイズ発生源に供給することが可能な構成を実現するものである。

【0010】また、ケース内に冷却ファンを収納すると、冷却ファンから供給される空気はすべてケース内を通り、ノイズ発生源への冷却効率が向上し、同時に冷却ファン自体からの輻射ノイズもケース外部へ輻射されるのが防止される。

#### 【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について電子レンジを例に図面にもとづいて説明する。

【0012】図1はインバータ電子レンジの例を示している。1はマイクロ波を発生させるマグネトロン、2はマグネトロンを駆動するインバータ電源で、これらノイズ発生源は、インバータ電源2を構成する電源部品を配したプリント基板3とともに導電性を有し非磁性体のケース4内に収納され、プリント基板3は支持部品5を介して固定されている。ケース4は本体外箱6で囲まれた冷却通路7内に配され、ケース4上流側に設けられた冷却ファン8により強制的に冷却空気が供給される。ケース4には、マグネトロン1やインバータ電源2の上流側と下流側に、それぞれ吸込口9と排気口10を有し、それぞれに本実施例では集合体としてハニカム構造体11、12を用いた場合を示し、このハニカム構造体11、12はケース4と同様に導電性で非磁性材料からなっている。

【0013】上記構成において、冷却ファン8が動作すると、冷却空気（図中実線矢印で示す）が本体外箱6に設けた入口部13より本体内部の一部導かれ、冷却通路7内のケース4の吸込口9のハニカム構造体11よりケース4内に入り、マグネトロン1、インバータ電源2を冷却しながらマグネトロン1の下流側に設けたハニカム構造体12を通りケース4外へ排出され、本体外箱6に設けた出口部14より本体外へ導かれる。例えば、ハニカム構造体11、12のハニカム格子の一边を2mm程度とし、奥行き5mm程度とすることにより、マイクロ波帯のノイズ（2450MHz及びその高調波）に対して十分な遮断効果を持たせることができ、マイクロ波帯の不要輻射をも完全に遮蔽することができ、他の電子機器に対する妨害電磁波ノイズを抑制し信頼性の向上が図れる。また吸込口9、排気口10で生じる圧損を大幅に減少出来るため、ケース4を冷却通路7に配しても冷却空気をほとんどケース4内に導け、かつ冷却ファン8を低

回転数で運転でき、また吸込口9、排気口10よりケース4内に入る際の冷却空気の流れも整流され乱れが抑制されるため、ケース4より放出される騒音はほとんど発生せず、本体からの騒音が低減される。またケース4内に、マグネトロン1、インバータ電源2を一体化し、強制的に冷却通路を構成したため、冷却空気はマグネトロン1やインバータ電源2等の発熱部品に小風量で効率よく送風され十分に冷却される。

【0014】次に図2は第二の実施例を示すもので、電子レンジのインバータ電源ブロックである。ケース15内に遠心型の冷却ファン16をマグネトロン1、インバータ電源2と一緒に収納したもので、冷却ファン16はインバータ電源2を構成する電源部品を配したプリント基板3とともに支持部品5を介してケース15に固定されている。また冷却ファン16近傍とマグネトロン1の下流側には、それぞれ吸込口17と排気口18を有し、それぞれにケース15と同等に導電性で非磁性材料からなるハニカム構造体19、20が取り付けられている。またケース15内に冷却ファン16の吸気口21と吐出口22を遮断する仕切板23が設けられている。冷却ファン16は、羽根車24とスクロール状のケーシング25と直流モータ26から構成され、ケーシング25の底板はプリント基板3が兼ねている。

【0015】上記構成において、仕切板23によってケース15内で冷却ファン16の上流側に相当する負圧域と下流側に相当する正圧域が遮断されるため、ケース15内で冷却ファン16が動作すると、冷却空気（図中実線矢印で示す）は吸込口17からハニカム構造体19の多数のハニカム格子からなる通路を通り、冷却ファン16の吸気口21に導かれケーシング25内に入り昇圧され、ケース15中央付近に位置する吐出口22からもう一度ケース15内へ放出され、インバータ電源2やマグネトロン1を冷却しながらハニカム構造体20を通りケース15外へ排出される。その結果、不要輻射ノイズや騒音に対する低減効果は勿論、ケース15内に冷却ファン16、マグネトロン1、インバータ電源2を一体化した構成にしたため、無駄な冷却空気が発生せず、すべての冷却空気がマグネトロン1やインバータ電源2に供給され、効率が高い冷却が行なわれる。また駆動用モータにブラシ付の直流モータ26などのように輻射ノイズを発生しやすいモータを使用しても、ノイズの発生を問題にする必要がない。さらに電源ブロックをユニット化したことにより部品配置が単純化され電子レンジの小型化が可能となると共に、本体に装着する際も自動組立がやりやすくなり、組立工数削減によるコスト低減がおこなえる。

【0016】次に本発明の他の実施例を図3を用いて説明する。図3において前記実施例と相違する点は、吸込口17を冷却ファン16の吸気口21に対向するケース15に設け、ハニカム構造体19でケース15外部と吸

気口21を連通したもので、その結果、ケース15内に冷却ファン16を配した際生じる冷却空気の再循環が、ハニカム構造体19により防止され、仕切板23を設けた時に必要なケース15各面とのシールやケース15内の複雑な形状にも関係なく対応でき、組立性をさらに改善できる。また直接冷却ファン16の吸気口21にハニカム構造体19の通路が開いているためエアガイドが構成され、横からの流れに対して設けられていた従来のベルマウス形状の吸気口21を必要とせず吸気口21形状が簡単化できる。

【0017】また図4に示す実施例では、ケース15にハニカム構造体19の一部を保持する保持部A27を設け、ハニカム構造体19を挿入し、上面からもう一方を抑える保持部B28で挟み込んだ構成の場合である。保持部A27と保持部B28は導電性材料で、ハニカム構造体19周囲と電氣的接触をもたせている。この結果、ハニカム構造体19と保持部27、28の電氣的隙間がなくなりノイズが外部へ漏洩することが防止される。

【0018】さらに図5に示す実施例では、ハニカム構造体19をハニカム構造体19の周囲を予め保持する枠体29に納め、枠体29の周囲とケース15が電氣的接触をもつように取り付けられた構成としたもので、ハニカム構造体19取付部でのノイズ漏洩防止は勿論、組立時の強度的に弱い周囲の処理が解決でき組立が簡単になり、作業性が向上する。

【0019】以上の実施例ではハニカム構造体を用いた場合について説明したが、これに限定されるものではなくこれと同等の構造体、すなわち、多数の貫通孔を有する柱状体であればよい。

#### 【0020】

【発明の効果】以上のように本発明のノイズ防止装置によれば、次の効果が得られる。

(1) 導電性材料からなるケースにインバータ電源等のノイズ発生源を納め、ケースを冷却通路内に配し、冷却空気を取り込むケースの吸込口及び排気口に、導電性材料からなる内部通路を有する柱状素子の集合体を設けたため、開口率が大きくできかつノイズに対しても外部への洩れが抑制できる。その結果、吸込口及び排気口で生じる圧損が大幅に減少し、ケース内に冷却空気を取り込むことができかつ冷却ファンの回転数を下げることができる。また吸込口、排気口における冷却空気の流れも整流されるため乱れがなく、ケースより放出される騒音は大幅に低減される。

(2) ケース内にノイズ発生源と一緒にそれらを冷却する冷却ファンも納めユニット化したため、冷却通路構成が単純化され、冷却空気はすべてケース内を通り、発熱体に効率よく送風され十分に冷却される。また冷却ファ

ンを駆動するモータ自体のノイズも、ケース外部へ漏洩することが防止される。その結果、ユニットを有する装置の小型化が実現でき、また装置へ装着する場合も、主な構成部品がユニット化されているため自動組立が可能となり、組立工数の削減によるコスト低減が図れる。

(3) 吸込口を冷却ファンの吸気口に対向するケース面に設け、集合体でケース外と吸気口を連通するため、ケース内で冷却ファンの吸気口と吐出口間で生じる再循環を防止する仕切板を設ける必要がなく、仕切板を設けた時に必要なケース各面とのシールやケース内の複雑な仕切形状にも関係なく対応でき、組立性をさらに改善できる。また集合体がエアガイドとなり冷却ファンの軸方向の流れを導くため、冷却ファンの吸気口にベルマウス形状を必要とせず、簡単化することができる。

(4) 集合体を保持する保持部とケースが、全周囲で電氣的に接触するようにしたため、ノイズの漏洩が完全に防止される。

(5) 集合体の周囲を予め保持する枠体に納め、枠体の周囲とケースが電氣的接触をもつように取り付けられたため、集合体取付部でのノイズ漏洩防止は勿論、ケースへの取付が容易になり、作業性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における電子レンジの要部断面図

【図2】本発明の一実施例におけるインバータ電源ブロックの要部断面図

【図3】他の実施例におけるインバータ電源ブロックの要部断面図

【図4】他の実施例におけるノイズ防止装置の要部断面図

【図5】他の実施例におけるノイズ防止装置の要部断面図

【図6】従来の電子レンジにおけるノイズ防止装置の斜視図

#### 【符号の説明】

1, 2 ノイズ発生源

4, 15 ケース

7 冷却通路

9, 17 吸込口

10, 18 排気口

11, 12, 19, 20 柱状素子の集合体（ハニカム構造体）

16 冷却ファン

21 吸気口

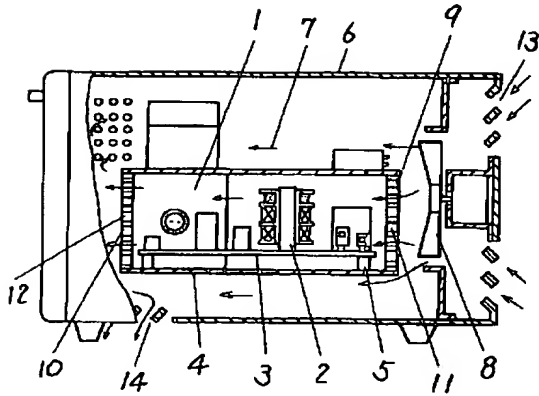
27 保持部A

28 保持部B

29 枠体

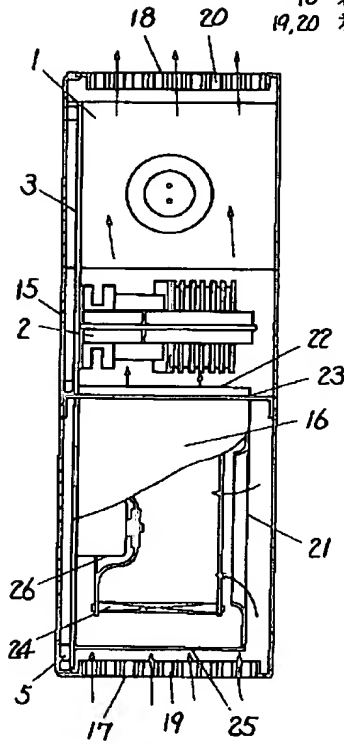
【図1】

- 1, 2 ノイズ発生源  
 4 ケース  
 9 吸込口  
 10 排気口  
 11, 12 柱状素子の集合体

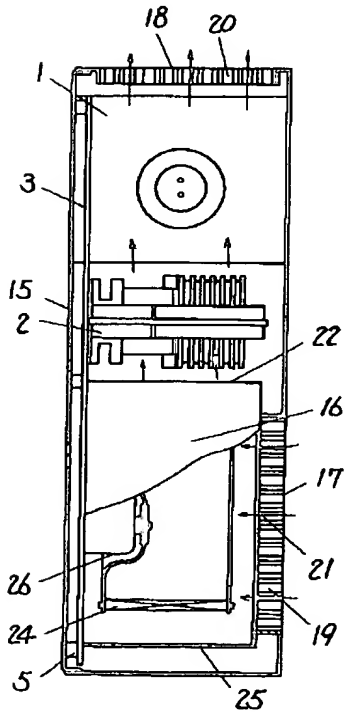


【図2】

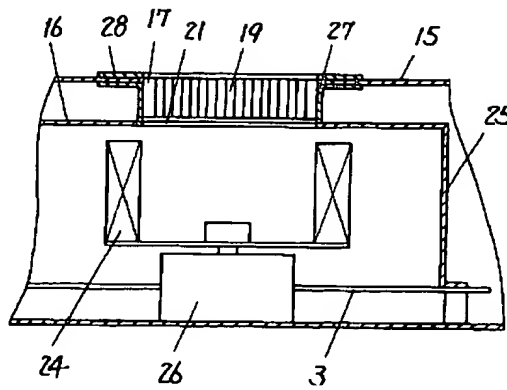
- 1, 2 ノイズ発生源  
 16 冷却ファン  
 17 吸込口  
 18 排気口  
 19, 20 柱状素子の集合体



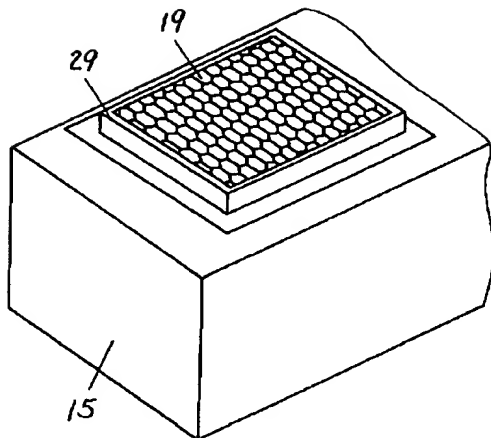
【図3】



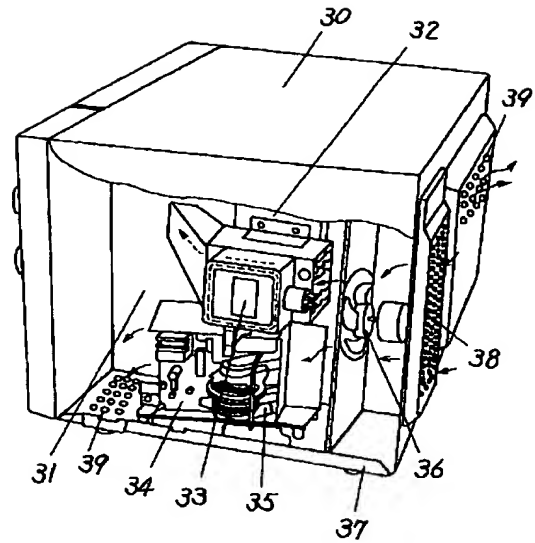
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 中林 裕治  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 渋谷 誠  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

## (54) NOISE PREVENTING DEVICE

(11) 5-190276 (A) (43) 30.7.1993 (19) JP

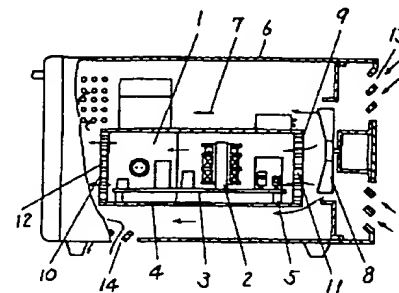
(21) Appl. No. 4-2697 (22) 10.1.1992

(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) SHIRO TAKESHITA(4)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: H05B6/76, H05B6/64, H05K7/20, H05K9/00

**PURPOSE:** To reduce a noise due to a low pressure loss by preventing unnecessary radiation of the noise.

**CONSTITUTION:** A case 4, formed of conductive material having suction and exhaust ports 9, 10 and storing noise generating sources 1, 2, is arranged in a forced cooling passage 7, and a collective unit of pillar-shaped elements 11, 12, formed of conductive material to provide an internal passage, is provided in any of at least the suction and exhaust ports 9, 10. By high numerical aperture of the collective unit and further by an impedance characteristic against a noise, suppression of unnecessary radiating noise to the outside of a case 6 of the noise generating sources 1, 2, stored in the case, and cooling performance are simultaneously obtained, to contrive lowness of the noise.



## (54) DC ARC FURNACE POWER SUPPLY DEVICE

(11) 5-190278 (A) (43) 30.7.1993 (19) JP

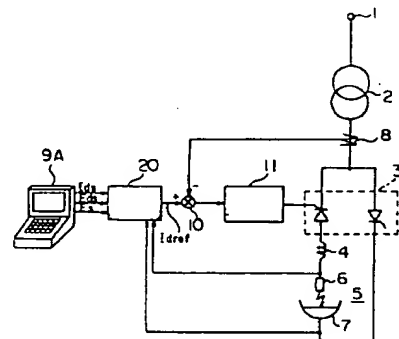
(21) Appl. No. 4-2071 (22) 9.1.1992

(71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) EIJI KAMIMUKAI

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: H05B7/144

**PURPOSE:** To fix reactive power by leaving its reference value left as calculated from a load current setting signal, load voltage setting signal and an AC input voltage setting signal to a rectifying circuit in a predetermined operation condition, and controlling a firing position of a rectifying element so that the actual load current agrees with this reference value.

**CONSTITUTION:** AC power from an AC power supply 1 is given to a rectifying circuit 3 through a transformer 2, and the obtained DC power is given to an electrode 6 through a DC reactor 4 and supplied to a DC arc furnace 5 having a melting steel reservoir pot 7. Here, a current detector 8 is inserted between the transformer 2 and the circuit 3 to feed an output of this detector to a subtracter 10 and also an output from a thyristor, provided in the circuit 3, to the subtracter 10 through a firing pulse generator 11. Next, an output of the subtracter 10 is given to an operation condition setting signal generator 9A through a load current reference signal generator 20, and the actual load AC agrees with a reference signal of the generator 20 by an output of this generator 9A. Thus by an arc short-circuit or the like, even when load impedance is changed, reactive power is fixed.



## (54) CURRENT CONTROL METHOD FOR ARC FURNACE ELECTRODE

(11) 5-190279 (A) (43) 30.7.1993 (19) JP

(21) Appl. No. 4-2128 (22) 9.1.1992

(71) FUJI ELECTRIC CO LTD (72) TOSHIHARU INOUE

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: H05B7/148//F27D11/08

**PURPOSE:** To slowly apply a current limit without cutting an arc of an electrode even when a current regulator is in malfunctioning or the like.

**CONSTITUTION:** In an adder 20, a deviation between a value of a current setter 10 through a switch 12 closed by an operation command and a current actual value list is taken and inputted to a current regulator 214. In an adder 16, a deviation between a value of a limit current setter 14 and the value list is fetched and inputted to a PI regulator 30. An output of the current regulator is applied to a saturable reactor 26 through a high limiter 28, to control a current of an arc furnace electrode, not shown, by an output list of the saturable reactor 26. Further, the high limiter is constituted such that its upper limit value is regulated by the PI regulator 30.

